

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-201632

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和60年(1985)10月12日

H 01 L 21/302  
C 23 F 4/00

C-8223-5F  
7011-4K

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 ドライエッチング装置

⑯ 特 願 昭59-58602

⑰ 出 願 昭59(1984)3月27日

⑱ 発 明 者 和 仁 悦 夫 東京都府中市四谷5-8-1 日電アネルバ株式会社内  
⑲ 出 願 人 日電アネルバ株式会社 東京都府中市四谷5-8-1

明 細 書

1. 発明の名称

ドライエッチング装置

2. 特許請求の範囲

(1) 被処理基板であるウェハーを反応容器内の支持電極上に設置し、該ウェハーにエッチングを施すドライエッチング装置において、該支持電極表面に該ウェハーと同心で、該ウェハーのオリエンテーションフラット以内の外径を有する円形のウェハー受け台を凸設するとともに、該受け台の外径にほぼ等しい内径を有し、該受け台とほぼ高さが等しく、かつ該ウェハー以上の外径を有するリング状部材をこれに嵌装し、該リング状部材の材質を反応性ガスあるいはその活性種あるいはイオンを減ずる材質で構成したことを特徴とするドライエッチング装置。

(2) 特許請求の範囲第一項に記載された装置において、該リング状部材の材質がポリオレフィン系樹脂であることを特徴とするドライエッチング

装置。

(3) 特許請求の範囲第一項に記載された装置において、該リング状部材の材質がポリサルフォン系樹脂であることを特徴とするドライエッチング装置。

(4) 特許請求の範囲第一項に記載された装置において、該リング状部材の材質がポリアリレート系樹脂であることを特徴とするドライエッチング装置。

(5) 特許請求の範囲第一項に記載された装置において、該リング状部材の材質がカーボンであることを特徴とするドライエッチング装置。

(6) 特許請求の範囲第一項に記載された装置において、該リング状部材の材質が単結晶、多結晶等のシリコンであることを特徴とするドライエッチング装置。

(7) 特許請求の範囲第一項に記載された装置において、該リング状部材の材質がアルミニウムであることを特徴とするドライエッチング装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明は被処理基板を反応性ガスプラズマによりエッチングするドライエッチング装置に関する。反応容器内の高周波電極にウェハを設置し、これにドライエッチングを施す装置では、従来は該ウェハに被覆されない電極部分は不純物汚染防止や選択比改善のため適当な絶縁材でカバーしていた。この絶縁材はウェハをマウントするための円形の穴を有しているが、一般にウェハにはオリエンテーションフラットと呼ばれる弦で切りとられた切欠き部分(第3図のAの部分)を有し、このためこの切欠き部分は絶縁材で被覆されず、アルマイト処理されたアルミニウムの支持電極が直接プラズマに曝されていた。かかる装置でウェハ上のアルミニウム膜にドライエッチングを施すと、ウェハのオリエンテーションフラットに近接する周辺部はウェハの他の部分に比べエッチング速度が著しく大となり、ウェハ内のエッチング速度に不均一を生じて、Aの部分の周辺部が過度にオーバーエッチングされ、パターンの細りや下地に損傷を受ける傾向があっ

た。本発明はこの問題の解決を目的とする。

この種のドライエッチング法において、ウェハのオリエンテーションフラットに近接する周辺部のエッチング速度が大きくなっている原因は、エッチングに寄与する反応性ガスあるいはその活性種あるいはイオン(以後あわせてエッチャントと呼ぶ)が絶縁材で被覆されていないオリエンテーションフラットの近傍で殊に多量となるためである。本発明はこのような問題に対し、支持電極上のかかる部位にエッチャントを減ずる役割をはたす材質を用いることにより、オリエンテーションフラットに近接する周辺部のエッチング速度を下げ、均一性のよいエッチングを確保せんとするものである。

一方、ウェハはフォトレジストへのダメージを避ける等のため水冷された支持電極と十分に良い熱接触を保つ必要があるが、エッチャントを減ずる役割を果たす材質の多くは熱伝導率が小さい。このため該エッチャントを減ずる役割を果たす材質は、ウェハの外周近傍にのみ用いることが望

ましく、ウェハの殆どどの部分は比較的熱伝導のよいアルマイト処理されたアルミニウムの支持電極に直接に接していることが望ましい。そこで、装置はこの問題をも満足する必要がある。

以下に本発明を実施例により具体的に説明する。第1図は本発明の実施例である平行平板型ドライエッチング装置の主要部の断面図である。図で反応容器101内には試料を設置する支持電極102と対向電極103が互に平行して設置されている。支持電極102上には複数の円形の受け台112が、伝熱性を良くして点対称形に設けられている。該受け台112の周囲には、エッチャントを減ずる役割を果たす物質である超高分子量ポリエチレンのリング111が受け台112とはば高さを等しくして配置されている。受け台112とリング111上に被処理基板であるウェハ104が設置されている。ウェハ周辺の支持電極表面は超高分子量ポリエチレン製のカバー105で被覆されている。支持電極102は軸115のまわりに回転できる構造となっており、フィー

ドスルー106を用いて真空内に導入されているもので、反応容器101と同電位の対向電極103と支持電極102との間には、高周波電源107により高周波電圧が印加される。対向電極103には反応性ガスを反応容器内に導入するためのガス吹出し孔108が設けられている。

第2図は支持電極102上の受け台112及び超高分子量ポリエチレン製カバー105及び超高分子量ポリエチレン製リング111及びウェハ104を上から見たものである。アルマイト処理されたアルミ製の受け台112はウェハ104により完全におおわれ、プラズマにさらされるのはウェハ104及びエッチャントを減ずる役割を果たす超高分子量ポリエチレン製のカバー105及びリング104のみである。即ち、受け台112、リング111、ウェハ104の三者は円の中心を共通にし、受け台112の径及びそれに嵌装されるリング111の内径はウェハ104のオリエンテーションフラットを超過することがなく、そしてリング111の外径はウェハ10

4の外径以上となるよう装置は構成される。

本装置により実際にアルミニウム膜をエッチングする場合は次記の如くする。自動搬送機構等を用いアルミニウム膜で被覆されたウェハー104を受け台112上の所定位置に搬送した後、排気管109を通して反応容器101内を排気し、その後反応ガス導入管110よりBC13とC12の混合気体を主成分とする反応ガスをガス吹出し孔108を通して導入する。反応ガスは各ウェハーに向かって吹き出され、排気管109を通して排気される。この時排気管109のコンダクタンスを調整し、反応容器101内の圧力が所定圧力になるように設定しておく。この状態で、高周波電源107により支持電極102と対向電極103の間に高周波電力を印加すると放電によりエッチャントを生じ、ウェハー104表面のアルミニウムをエッチングすることができる。アルミニウム表面の薄い酸化膜がエッチングされた後のアルミニウム膜のエッチャントは主に活性化された塩素であると考えられ、ウェハー内のエッチング速度

はこのエッチャントの濃度に依存する。

従来の装置ではオリエンテーションフラットの外周近傍はアルマイト処理されたアルミニウム電極が顕わになっており、アルマイトはエッチャントをほとんど消費しない材質であるためAlオリエンテーションフラットに面する周辺部へのエッチャントの供給を著しく大にしていた。本発明では、オリエンテーションフラット近傍の支持電極表面をエッチャントを消費あるいは吸収する材質で構成することにより、この部位のエッチャント濃度を低下せしめ、これによりオリエンテーションフラットに近接する周辺部のエッチングの速度を減じ、ウェハー内エッチングの均一性を向上させることができた。

第3図は従来のアルマイト処理電極がオリエンテーションフラット近傍で顕わな場合と本発明によるエッチャントを減ずる材料(本実施例では超高分子量ポリエチレン)のリングを敷いた場合のウェハー内エッチング速度分布をそのウェハー内の測定位置と対応させて示している。実線301

は従来装置の場合であり、すなわち先述のAの部分にアルマイトが露出している場合のウェハー内エッチング深さの均一性を示し、点線302は本発明の装置の場合、すなわち部Aの部分に超高分子量ポリエチレンが露出している場合のウェハー内エッチング深さの均一性を表している。125mmφウェハーの場合従来の装置ではオリエンテーションフラットに接するウェハーの周辺から約10mmのエッチング速度が異常に大きいのに比し、本発明の装置ではオリエンテーションフラットに近接するウェハーの周辺もウェハーの他の周辺部と略同エッチング速度であった。

この結果、ウェハー内エッチングの均一性は著しく改善されオリエンテーションフラットに近接したウェハー周辺部の過度のオーバーエッチングによるAlのパターンシフト量も減少した。

なお、本実施例では、超高分子量ポリエチレン樹脂を用いたがリング状の部分111に用いる材料はエッチャントを吸収又はエッチャントと反応してこれを消費しやすい物質であることが必要条

件であり、他のポリオレフィン系樹脂を用いても効果がある。カーボン又はアルミニウムを用いてもエッチャントを減ずる効果は大きい。ポリサルフォン又はポリアリレートを用いてもエッチャントを減ずる効果が認められた。またシリコンを用いてもエッチャントを減ずる効果がある。

本発明におけるリング111の材質の選択は以上の通りであるが、カバー105の材質はそれとは別途に自由に選定することができる。被エッチング膜の材料の如何によって、この二つの材質の組合せを適当にすることによって、そのときどきのエッチングを迅速かつ均一なものにすることが可能となるもので、これは本発明の見逃し難い長所である。

更にまた、本発明を使用するエッチング装置の形状、構造は上記の実施例に拘束されるのではない。例えば支持電極を複数の短冊状にしてそれらを面として多角柱電極を構成し、その多角柱電極の周辺を取り囲む様にして円筒状の対向電極を設置する構成のエッチング装置においても、その支

持電極表面に対し本発明は適用できる。

本発明は以上の通りであって、単純な構成により多大の効果をあげることができるものである。  
工業上極めて有為の発明といえることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の実施例の平行平板型ドライエッチング装置の断面図。第2図は、そのウェハー部分の拡大平面図。第3図は、従来の装置および本発明による装置におけるエッチング速度のウェハー内分布を示すグラフ。

101…反応容器、102…支持電極、  
104…ウェハー、112…ウェハー受け台、  
111…リング状部材、

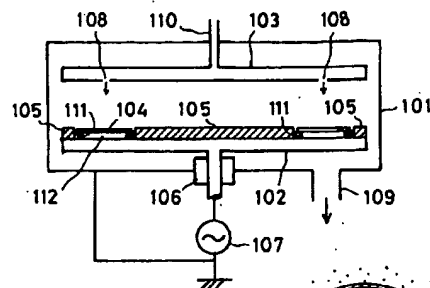


FIG. 1

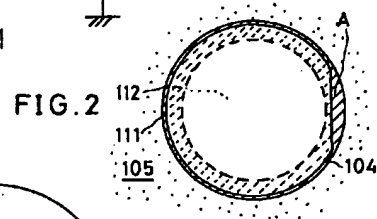


FIG. 2

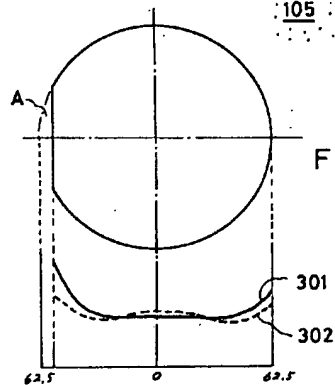


FIG. 3

特許出願人 日電アネルパ株式会社